

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07321246 A**

(43) Date of publication of application: **08.12.95**

(51) Int. Cl.

H01L 23/12

H01L 23/02

(21) Application number: **06105290**

(71) Applicant: **SHINKO ELECTRIC IND CO LTD**

(22) Date of filing: **19.05.94**

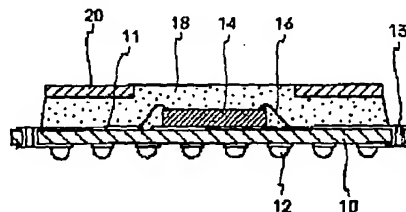
(72) Inventor: **AZUMA MITSUTOSHI**

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a BGA-type semiconductor device which can improve the reliability of itself and can thin its package by lessening the transformation of the package caused by sealing the semiconductor chip with sealing resin.

CONSTITUTION: In a semiconductor device, where a semiconductor chip 14 is mounted on the surface side of the circuit board 10 where a wiring pattern 11 is made on the surface and a plurality of solder balls 12 connected electrically with the wiring pattern 11 are made at the rear and the mounting face side of the semiconductor chip 14 is sealed with sealing resin, a plate 20, where a through hole is made in the range equivalent to at least the size of the semiconductor chip 14, is fixed, in opposition to the circuit board 10, to the surface of the sealing resin 18.



COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-321246

(43)公開日 平成7年(1995)12月8日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 1 L 23/12

23/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G

H 0 1 L 23/ 12

L

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平6-105290

(22)出願日

平成6年(1994)5月19日

(71)出願人 000190688

新光電気工業株式会社

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

(72)発明者 東 光敏

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

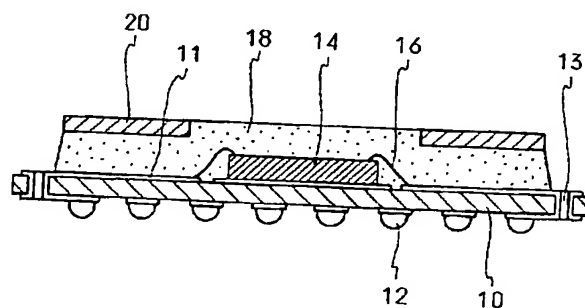
(74)代理人 弁理士 綿貫 隆夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 半導体装置

(57)【要約】

【目的】 封止樹脂によって半導体チップを封止すること起因するパッケージの変形を小さくすることで、製品の信頼性を向上できると共に、パッケージの薄型化を図ることができるBGA型の半導体装置を提供する。

【構成】 表面に配線パターン11が形成され、裏面に配線パターン11と電気的に接続された複数の半田ボール12が形成された回路基板10の表面側に半導体チップ14が搭載され、半導体チップ14の搭載面側が封止樹脂で封止されてなる半導体装置において、少なくとも半導体チップ14に対向する範囲の大きさに透孔を形成したプレート20が、封止樹脂18の表面に回路基板10と対向して固着されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面に配線パターンが形成され、裏面に該配線パターンと電気的に接続された複数の半田ボールが形成された回路基板の表面側に半導体チップが搭載され、該半導体チップの搭載面側が封止樹脂で封止されてなる半導体装置において、

少なくとも前記半導体チップに対向する範囲の大きさに透孔を形成したプレートが、前記封止樹脂の表面に前記回路基板と対向して固着されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 前記プレートが、前記封止樹脂の表面にインサートモールドされて固着されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】 前記プレートの外形が、前記封止樹脂の表面端縁と略同一の大きさであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の半導体装置。

【請求項 4】 前記プレートの透孔が、前記回路基板に搭載された半導体チップと該回路基板に設けられた配線パターンとがワイヤボンディングされた範囲に略相当する大きさであることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の半導体装置。

【請求項 5】 前記プレートの外周に、前記回路基板の表面に接近する方向へ鉤部が形成されていることを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載の半導体装置。

【請求項 6】 前記プレートに前記回路基板表面に当接する支持突起が形成されていることを特徴とする請求項 1、2、3、4 または 5 記載の半導体装置。

【請求項 7】 前記プレートに前記封止樹脂と接する小孔またはディンプルが形成されていることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5 または 6 記載の半導体装置。

【請求項 8】 前記プレートが金属材からなることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6 または 7 記載の半導体装置。

【請求項 9】 前記金属材からなるプレートの前記回路基板と対向または接する部分の表面に電気的絶縁層が形成されていることを特徴とする請求項 8 記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は樹脂封止型の半導体装置に関し、さらに詳細には裏面に半球形の半田ボールが格子状に並べられた回路基板の表面に半導体チップを搭載し、該半導体チップ搭載面側を封止樹脂で封止して成る半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 表面実装型の半導体装置の一つとして、図 13 に示すように、配線パターンが形成された回路基板 10 の裏面に半球形の半田ボール 12 を格子状に並べ、スルーホールによって配線パターンと半田ボール 12 を接続したことを特徴とするボール・グリット・アレ

イ（以下、BGA という）がある。BGA を製造する際には、裏面に多数の半田ボール 12 が設けられたエポキシ樹脂等の回路基板 10 の表面に半導体チップ 14 を載せ、ワイヤボンディングによるワイヤ 16 によって半導体チップ 14 と回路基板 10 に形成された配線パターンを接続する。このようにして半導体チップ 14 を、ワイヤ 16 とスルーホールを介して半田ボール 12 に電気的に接続する。そして、回路基板 10 上に搭載された半導体チップ 14 を、封止樹脂 18 で封止する。

10 【0003】 この BGA によれば、パッケージの四つの側面すべてからリードが出ているクワッド・フラット・パッケージ（以下、QFP という）に比べ、パッケージの大きさを小さくでき、半導体装置の多ピン化にも対応できる。また、BGA は、QFP と違い、リードの変形の恐れがないという利点もある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の BGA では、裏面に多数の半田ボール 12 が設けられるため、図 13 に示すように、半導体チップ 14 が搭載された片面のみが封止樹脂 18 で封止され、回路基板 10 の半導体チップ搭載面側に封止樹脂 18 が偏っている。このため、封止樹脂 18 が硬化する際に収縮することによってパッケージが半導体チップ搭載面側に反ってしまう。また、封止樹脂 18 と回路基板 10 との膨張率、弾性率、回路基板側のレジスト膜と封止樹脂 18 の密着性等の不整合によって、パッケージの変形が発生する。そして、パッケージの薄型化の要求に伴い、最近のパッケージの厚さが数 mm 程度の薄形になり、樹脂封止によって反りが発生し易くなっている。さらに BGA では、QFP のように後でリードを修正曲げすることが不可能であるため、一旦変形が発生した場合は再生できない。そして、BGA に反りが発生すると、半田ボールの全てを実装基板の実装面に接しさせることができず、BGA を実装基板上へ確実に実装できないという課題がある。また、樹脂封止型の半導体装置は熱放散性が低く、発熱量の大きな半導体チップは搭載できないという課題もある。

30 【0005】 本発明はこれら問題点を解消すべくなされたものであり、その目的とするところは、封止樹脂によって半導体チップを封止することに起因するパッケージの変形を小さくすることで、製品の信頼性を向上できると共に、パッケージの薄型化を図ることができる BGA 型の半導体装置を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するため次の構成を備える。すなわち、本発明は、表面に配線パターンが形成され、裏面に該配線パターンと電気的に接続された複数の半田ボールが形成された回路基板の表面側に半導体チップが搭載され、該半導体チップの搭載面側が封止樹脂で封止されてなる半導体装置において、少なくとも前記半導体チップに対向する範囲の大

きさに透孔を形成したプレートが、前記封止樹脂の表面に前記回路基板と対向して固着されていることを特徴とする。

【0007】上記の半導体装置において、前記プレートが、前記封止樹脂の表面にインサートモールドされて固着されていることによって、プレートを好適に固着でき、パッケージの反り等の変形を確実に抑えることができる。

【0008】また、前記プレートの外形が、前記封止樹脂の表面端縁と略同一の大きさであることによって、特に角部の変形を好適に抑制できる。

【0009】また、前記プレートの透孔が、前記回路基板に搭載された半導体チップと該回路基板に設けられた配線パターンとがワイヤボンディングされた範囲に略相当する大きさであることによって、回路基板とプレートの間隔を狭めることができ、半導体装置をより薄型化できる。

【0010】また、前記プレートの外周に、前記回路基板の表面に接近する方向へ鍔部が形成されていることによってプレートの剛性を向上させることができ、半導体装置の変形を抑制することができる。

【0011】また、前記プレートに前記回路基板の表面に当接する支持突起が形成されていることで、回路基板とプレートとの間隔を規定どおりに保つことができる。

【0012】また、前記プレートに前記封止樹脂と接する小孔またはディンプルが形成されていることによって、プレートと封止樹脂との密着性を向上させることができる。

【0013】また、前記プレートが金属材からなることによって、半導体装置の放熱性を向上できる。

【0014】さらに、前記金属材からなるプレートの前記回路基板と対向または接する部分の表面に電気的絶縁層が形成されていることで、金属材からなるプレートを回路基板の表面の任意の位置に接触させて搭載でき、設計上の制約を少なくすることができる。

【0015】

【作用】本発明によれば、BGA型の半導体装置において、少なくとも半導体チップに対向する範囲が透孔に形成されたプレートを、封止樹脂の表面側に回路基板と対向させて固着しているため、パッケージの反り等の変形を抑えることができると共に、パッケージの薄型化を図ることができる。また、プレートを放熱部品として利用でき、半導体装置の放熱性を向上できる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係るBGA型の半導体装置の一実施例の構成を示す断面図である。また、図2は図1の実施例の平面図である。10は回路基板であり、ガラスエポキシ樹脂等のプリント基板、またはセラミック基板よりなる。裏面には半球形の半田ボ-

ル12が格子状に並べられて固着されている。表面には配線パターン11が形成されており、その配線パターン11と半田ボール12がスルーホール13によって電気的に接続されている。

【0017】この回路基板10の表面に半導体チップ14が搭載され、ワイヤボンディングによるワイヤ16によって半導体チップ14と回路基板10の表面に形成された配線パターン11とが接続されている。このようにして半導体チップ14が、ワイヤ16、配線パターン11およびスルーホール13を介して半田ボール12に電気的に接続されている。そして、回路基板10上に搭載された半導体チップ14が、封止樹脂18によって封止されている。

【0018】20はプレートであり、半導体チップ14に対向する部分が透孔20aに形成されている。このプレート20は、封止樹脂18の表面に回路基板10と対向させてインサートモールドによって固着されている。すなわち、封止樹脂18の表面に、露出するように薄いプレート20が配置され、透孔20a内に封止樹脂18が充填された状態となっている。このように封止樹脂18が充填されて半導体チップ14が封止されるため、プレート20を半導体チップ14に干渉しないように回路基板10へ近接して配設でき、パッケージを薄型化できる。また、インサートモールドによって、プレート20が封止樹脂18と固着されるため、両者の密着性がよく、パッケージの変形を防止できる。

【0019】プレート20は、回路基板10の材料と同一素材の物が、熱膨張率および弾性率が同じため望ましいが、コスト面で有利なアルミニウム板や、ガラスエポキシ樹脂板でも良い。プレート20の厚みは、薄くなくてはならないが、薄すぎる場合は反り等の変形を抑える効果が小さくなるため、例えば厚さ数mm程度の半導体装置では、プレート20の厚さは0.2mm程度が好ましい。また、プレート20としては、銅板あるいはアルミニウム板等の剛性があって熱放散性が優れた金属材を用いれば、パッケージの変形を抑制できると共に放熱性を向上できるという利点がある。

【0020】また、図2に示すようにプレート20が、封止樹脂18の表面全面と略同一外形のプレート状に形成されている。このようにプレート20が形成されていれば、特に反り等の変形が発生して寸法誤差が大きくなり易い回路基板10の角部の変形を防止できる。

【0021】図3は本発明の半導体装置にかかる他の実施例を示す平面図であり、図4は図3の実施例のA-A断面図である。この実施例においては、プレート22の透孔22aが、少なくとも回路基板に搭載された半導体チップ14、および半導体チップ14を回路基板10に設けられた配線パターンとを電気的に接続するワイヤ16がボンディングされた範囲に相当する大きさである。このようにプレートが形成されていれば、ワイヤ16と

プレート 22 との接触を防げ、回路基板 10 とプレート 22 の間隔を狭めることができ、パッケージをより薄型化できる。

【0022】図 5 の実施例では、プレート 24 の外周に、回路基板 10 の表面に接近する方向へ鐸部 24a が形成されている。これによりプレート 24 の剛性を向上させることができ、パッケージの変形をより好適に抑制することができる。鐸部 24a の先端が回路基板 10 表面と接するように鐸部 24a を成形してもよいが、封止樹脂が半導体チップ 14 を封止する際に流動できるように少なくとも部分的には所定の間隔を開けておくとい

い。

【0023】図 6 は本発明にかかるプレート 26 の透孔の内周面 26a 形状の一実施例を示す断面図である。この透孔の内周面 26a は表端面方向へ拡開するように形成されている。このため、封止樹脂 18 が、断面形状としては斜面に形成された透孔の内周面 26a に沿って表面まで充填され、プレートと封止樹脂とが剥離しないよう、その密着性を向上させることができる。なお、透孔を表端面方向へ拡開するには、上記のように内周面を斜面とすることに限らず、階段状に拡径してもよい。

【0024】図 7 は図 1 の実施例の半導体装置をモールド成形する金型を示す断面図である。図中の二点鎖線は、その金型によってモールド成形された半導体装置の概略の形状を示す。プレート 20 は、半導体チップ 14 を樹脂封止する際、インサート部品として封止金型（上金型 28、下金型 30）によって形成されるキャビティ 32 内の底面上にセットされ、半導体チップ 14 が搭載された回路基板 10 と一体に固着されるように、インサートモールドされる。すなわち、この封止金型によれば、半導体チップ 14 が下を向いた状態で樹脂封止がなされるため、プレート 20 がキャビティ 32 の最下部にセットされなければならない。このようにプレート 20 を位置させるには、単にプレート 20 を下金型 30 のキャビティ凹部内に落としておくだけでよく、特別な支持手段を要せず、容易にインサートモールドすることが可能である。なお、34 は封止金型のランナー部であり、36 は封止金型のポット部である。

【0025】図 8 の実施例では、プレート 38 に回路基板 10 方向に突起して回路基板 10 表面に当接する支持突起 38a が設けられている。この支持突起 38a によって、回路基板 10 とプレート 38 との間隔を規定どおりに保つことができ、寸法精度を向上できる。そして、上記の実施例ではプレート 38 が金属材で形成されているため、プレート 38 の表面の少なくとも一部である回路基板 10 と接触する部分は電氣的絶縁層 39 に形成されている。このように電氣的絶縁層 39 が形成されることで、プレート 38 を配線パターンとの電氣的短絡を回避して回路基板 10 上の配線パターンと接触するように形成でき、設計上の制約を軽減することができる。電気

的絶縁層としては、たとえばプレート 38 がアルミニウム製の場合はアルマイト処理を施して絶縁層としたり、銅等を用いる場合はポリイミド等の電氣的絶縁体をコーティングして形成することができる。

【0026】なお、支持突起 38a の一部分に絶縁層 39 を形成せず、この部分を基板 10 上の配線パターン中の接地パターンと接続すれば、プレート 38 を接地電位とすることができる。プレート 38 を接地電位とすると電磁遮蔽効果を得ることができるので、半導体チップのノイズを半導体装置外部に漏らすことを防止できし、半導体装置外部のノイズが半導体チップに悪影響を及ぼすことを防止できる。

【0027】図 9 の実施例では、プレート 40 に複数の小孔 41 を設けている。これにより、プレート 40 と封止樹脂 18 とが剥離しないように密着性を向上できる。すなわち、小孔 41 内に封止樹脂 18 が入り込んでモールド成形されるようにし、プレート 40 が封止樹脂 18 から剥離しにくくしている。この小孔 41 は、図 6 の実施例の透孔の内周面 26a と同様に表端面に向かって拡開した形状に形成されている。なお、小孔 41 を段階状に拡径する逆止孔形状にすることでプレート 40 を封止樹脂 18 から剥離しにくくすることもできる。

【0028】また、プレート 40 が封止樹脂 18 から剥離しないように密着性を向上するには、封止樹脂 18 が付着する面に予めディンプルを形成したり、付着する面を粗面に形成したりすればよい。電氣的絶縁層として絶縁樹脂を使用した場合には、たとえば樹脂に銅箔をラミネートした後、銅箔をエッチング除去することによって粗面にする方法が利用できる。

【0029】図 10 は半導体装置のさらに他の実施例を示す。この実施例では回路基板 10 上にのせるプレート 42 をその外縁に近い位置で V 形に折り曲げて支持突起 44a を設け、回路基板 10 とプレート 42 との間に所定の間隔ができるようにしている。これによってもパッケージを反らせるように働く曲げ力に抗する剛性を、好適に得ることができる。プレート 42 が金属材の場合は、少なくともプレート 42 の回路基板 10 と接する部分に電氣的絶縁層を 43 を設ける。

【0030】また、本発明の半導体装置は、半導体チップ上に液状樹脂を滴下し硬化させて封止するポッティングによっても形成することができる。この場合、次の様にして半導体装置は形成される。図 11 に示すように、半導体チップの搭載された回路基板上に、液状樹脂（封止樹脂 50）を滴下し、半硬化させる。次に図 12 に示すように、半硬化の封止樹脂 50 の表面にプレート 52 を乗せ、樹脂を完全に硬化することによりプレート 52 を固着する。ポッティングは少量多品種の生産に適しているが、封止樹脂の表面に凹凸が発生してしまい、外観上の不都合がある。しかし、ポッティングによる封止樹脂表面にプレート 52 を装着すると、プレート 52 によ

りポッティングした封止樹脂表面の凹凸を吸収することができ、封止樹脂 50 の形状を均一化することができる。」

【0031】以上の実施例の半導体装置は回路基板 10 の半導体チップ 14 を搭載した側にプレート 20 を設けたことによって、封止樹脂 18 が回路基板 10 の半導体チップ 14 搭載面側に偏在することによりパッケージが反る等変形することを防止することができる。同時にプレートには透孔が設けられているため、回路基板 10 とプレートとの間隔を狭めることができ、パッケージを薄型化できる。また、プレートを熱放射性のよい金属材料で形成することによって、半導体装置の放熱性も向上できる。

【0032】なお、上記説明ではプレート 20 を設けたことによる効果としてパッケージの変形防止、薄型化およびパッケージの放熱性の改善について説明したが、プレート 20 を設けたことにより、合わせてパッケージの強度を向上させることができると共に、パッケージの耐湿性を向上させることもできる。以上、本発明の好適な実施例について種々述べてきたが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、発明の精神を逸脱しない範囲内でさらに多くの改変を施し得るのはもちろんのことである。

【0033】

【発明の効果】本発明にかかる半導体装置によれば、BGA 型の半導体装置において、少なくとも半導体チップ 14 に対向する範囲が透孔 20a に形成されたプレート 20 を、封止樹脂 18 の表面側に回路基板 10 と対向させてインサートモールドによって固着している。このため、封止樹脂 18 によって半導体チップ 14 を封止することに起因するパッケージの変形を小さくすることで、製品の信頼性向上できると共に、パッケージの薄型化を図ることができるという著効を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかる半導体装置の一実施例を示す断面図である。

【図 2】図 1 の実施例の平面図である。

【図 3】本発明にかかる半導体装置の他の実施例を示す

平面図である。

【図 4】図 3 の実施例の A-A 断面図である。

【図 5】プレートの外周部に鍔部が形成された実施例を示す断面図である。

【図 6】プレートの透孔の形状にかかる一実施例を示す断面図である。

【図 7】本発明にかかる半導体装置のモールド成形を説明する断面図である。

【図 8】プレートに支持突起が形成された実施例を示す断面図である。

【図 9】プレートに透孔の他に小孔が形成された実施例を示す断面図である。

【図 10】プレートに支持突起が形成された実施例を示す断面図である。

【図 11】本発明にかかる半導体装置がポッティングによって形成される際の状況を説明する断面図である。

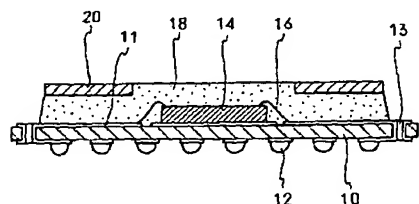
【図 12】ポッティングによって形成された本発明にかかる半導体装置を示す断面図である。

【図 13】従来の技術を説明する断面図である。

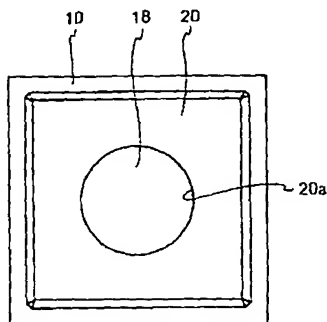
【符号の説明】

- 10 回路基板
- 11 配線パターン
- 12 半田ボール
- 13 スルーホール
- 14 半導体チップ
- 16 ワイヤ
- 18 封止樹脂
- 20、22、24、26、38、40、42 プレート
- 20a、22a 透孔
- 24a 鍔部
- 39、43 電氣的絶縁層
- 38a、44a 支持突起
- 41 小孔
- 50 封止樹脂
- 52 プレート

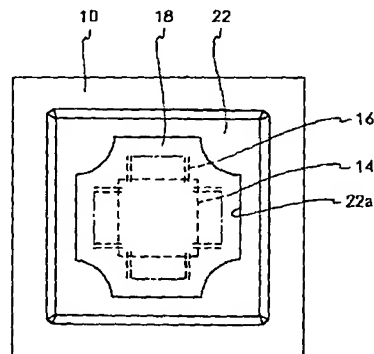
【図 1】



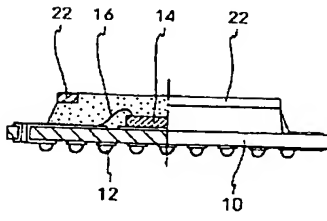
【図 2】



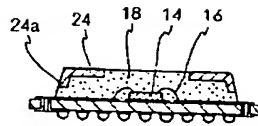
【図 3】



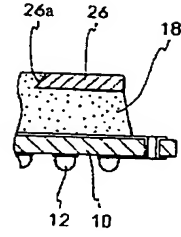
【図4】



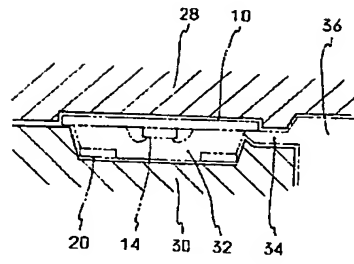
【図5】



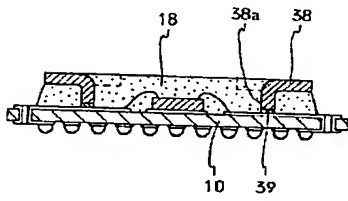
【図6】



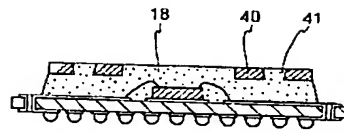
【図7】



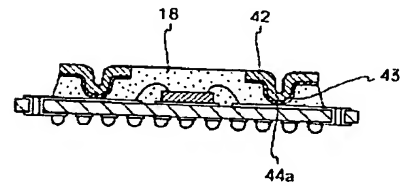
【図8】



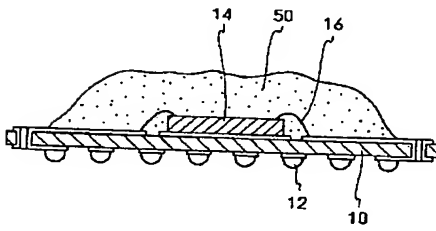
【図9】



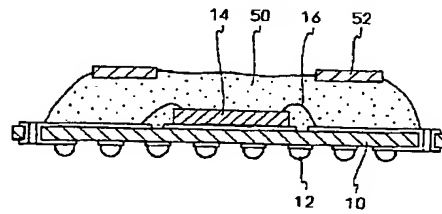
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

